

**No English title available.**

No. Publication (Sec.) : FR2689051  
Date de publication : 1993-10-01  
Inventeur : PIERRE BENSE  
Déposant : SCREG ROUTES & TRAVAUX (FR)  
Numéro original : ☐ FR2689051  
No. d'enregistrement : FR19920003668 19920326  
No. de priorité : FR19920003668 19920326  
Classification IPC : B28C5/00; C04B26/26; E01C23/09; E01C23/10  
Classification EC : E01C7/18, E01C11/00B, E01C19/10B, E01C19/10G3  
Brevets correspondants :

---

**Abrégé**

---

Process for preparing bituminous coated gravel consists of breaking up old asphalt material into particles; sieving to obtain an asphalt sand of granulometry O to d; coating the larger particles of granulometry d to D with a wet bituminous binder; and adding a quantity of the asphalt sand to the larger coated particles and mixing together at ambient temp.

USE/ADVANTAGE - As material for filling in pot holes in roads, old excavation sites and ground subsidence. Is easy and efficient way of producing bituminous coated material without using excess liq. binder or two coating operations. The shelf life of the prepared material is longer than that of other material.

---

Données extraites de la base de données esp@cenet - I2

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 689 051**

⑫ N° d'enregistrement national : **92 03668**

⑬ Int Cl<sup>8</sup> : B 28 C 5/00, C 04 B 26/26, E 01 C 23/09, 23/10

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

⑭ Date de dépôt : 26.03.92.

⑮ Priorité :

⑰ Demandeur(s) : *Société dite: SCREG ROUTES ET TRAVAUX PUBLICS — FR.*

⑱ Inventeur(s) : Bense Pierre.

⑲ Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.10.93 Bulletin 93/39.

⑳ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

㉑ Titulaire(s) :

㉒ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

㉔ Mandataire : Cabinet Lavoix.

㉕ Procédé de préparation d'un enrobé bitumineux, et son application à divers travaux routiers.

㉖ Suivant ce procédé:

(a) on réduit en particules un matériau bitumineux de récupération constitué essentiellement de granulats et d'un liant bitumineux;

(b) on sépare lesdites particules, par criblage, un sable bitumineux de granulométrie 0/d;

(c) on enrobe des gravillons de granulométrie d/D avec un liant bitumineux mou; et

(d) on ajoute à ces gravillons enrobés une quantité désirée dudit sable bitumineux, prise à la température ambiante, et on malaxe le tout.

Application à la préparation d'enrobés bitumineux stockables pour les petits travaux de réparation de chaussées et à la réalisation de sous-couches et de couches de roulement pour la construction ou la réfection de chaussées.

FR 2 689 051 - A1



La présente invention est relative à un procédé de préparation d'un enrobé bitumineux.

La technique habituelle pour réaliser des enrobés bitumineux consiste à déverser dans un malaxeur des gravillons, puis du sable, à malaxer sans liant ces granulats pendant quelques secondes, puis à y ajouter un liant bitumineux, puis à continuer le malaxage pendant 15 à 30 secondes jusqu'à obtention d'un mélange homogène entièrement noir. Eventuellement, on additionne à ce mélange des fines d'apport ou "fillers", et on achève le malaxage pendant quelques secondes.

Cet enrobage peut s'effectuer soit à chaud, à environ 150°C, avec des granulats chauffés et du bitume chaud, soit "à froid", avec des granulats à température ambiante et une émulsion de bitume à environ 50 à 70°C.

Le temps de disponibilité des enrobés est limité à quelques heures. En effet, la maniabilité de l'enrobé devient ensuite insuffisante, dans le cas des enrobés à chaud du fait du refroidissement du bitume et dans le cas des enrobés à froid du fait de la rupture de l'émulsion.

Si l'on désire augmenter le temps de disponibilité des enrobés, il faut fluidifier le liant au moyen de solvants ou de plastifiants du bitume. Cependant, l'opération d'enrobage devient alors longue et difficile à maîtriser.

Pour faciliter cet enrobage, il a été proposé d'opérer en deux étapes :

- on enrobe d'abord du sable seul, de granulométrie 0/2 ou 0/3 mm au maximum, avec un liant très fluidifié, et on le stocke;

- quelques jours ou quelques semaines après, on n'enrobe dans le malaxeur que les gravillons avec un

deuxième liant, différent du premier, et, lorsque les gravillons sont enrobés, on y ajoute le sable pré-enrobé et on continue de malaxer quelques secondes. Lorsque le mélange est homogène, on le sort du malaxeur et on stocke l'enrobé, qui est prêt à l'emploi.

Cette méthode est avantageuse car elle permet de bien enrober le sable et de ne pas consommer trop de bitume fluidifié, source d'instabilité sur la route par temps chaud. Par contre, cette méthode a l'inconvénient de nécessiter deux opérations d'enrobage distinctes dans le temps avec deux liants différents.

L'invention a pour but de permettre la préparation commode et efficace, avec une quantité réduite de liant fluidifié, d'enrobés bitumineux ayant un temps de disponibilité élevé. A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de préparation d'un enrobé bitumineux, caractérisé en ce que :

- (a) on réduit en particules un matériau bitumineux de récupération constitué essentiellement de granulats et d'un liant bitumineux;

(b) on sépare desdites particules, par criblage, un sable bitumineux de granulométrie 0/d;

(c) on enrobe des gravillons de granulométrie d/D avec un liant bitumineux mou; et

(d) on ajoute à ces gravillons enrobés une quantité désirée dudit sable bitumineux, prise à la température ambiante, et on malaxe le tout.

Suivant d'autres caractéristiques :

- on utilise un sable bitumineux de granulométrie 0/6,3 mm;

- la granulométrie des gravillons est limitée à une valeur D de 20 mm environ;

- l'étape (a) est une opération de fraisage in situ d'une ancienne chaussée bitumineuse;

- l'étape (a) est une opération de concassage

de plaques d'une ancienne chaussée bitumineuse, ou de plaques d'asphalte, ou d'un matériau résiduaire d'un poste d'enrobage;

5                   - on associe à l'étape (b) une étape (b') de séparation desdites particules de gravillons bitumineux de granulométrie d/D, et l'on utilise ces gravillons bitumineux dans l'étape (c);

10                  - le liant bitumineux est un bitume de régénération sans solvant ou un bitume ramolli par des solvants ou des plastifiants, l'étape (c) étant réalisée à chaud sur des gravillons chauffés;

15                  - le liant bitumineux est un bitume de régénération sans solvant ou un bitume ramolli par des solvants ou des plastifiants, mis sous la forme d'une émulsion de bitume dans une solution aqueuse, l'étape (c) étant réalisée avec des gravillons à température ambiante.

20                  L'invention a également pour objet l'application du procédé ci-dessus d'une part à des petits travaux de réparation de chaussées tels que le rebouchage des nids de poules, des fouilles et des affaissements des routes, d'autre part à la réalisation de sous-couches épaisses ou de couches de roulement minces pour la construction ou la réfection de chaussées.

25                  Des exemples de mise en oeuvre de l'invention vont maintenant être décrits.

30                  Dans l'exemple qui suit, on ajoute à des gravillons que l'on vient d'enrober de liant frais, du sable de fraisat provenant de la démolition par fraisage à froid d'anciennes chaussées bitumineuses, après un simple criblage qui sépare des fraisats la fraction 0/4 mm ou 0/6 mm constituant le sable de fraisat en question.

35                  L'analyse d'un tel sable de fraisat montre qu'il est constitué du mortier bitumineux d'origine de la chaussée, presque inchangé. Il s'agit donc de mortier

bitumineux obtenu par désagrégation mécanique, contenant encore une forte proportion de bitume collé sur les grains de sable. Ce bitume est bien entendu vieilli, c'est-à-dire durci et terne.

5 Comme gravillons, on peut bien sûr utiliser des gravillons naturels, mais il est très avantageux d'utiliser des gravillons de fraisat de granulométrie 6/10 ou 6/14, ou même 6/20 dans certains cas, qui contiennent déjà 3 à 4% de bitume, ce qui constitue une  
10 économie supplémentaire.

On a ainsi procédé de la manière suivante.

On enrobe avec 4% d'émulsion d'un bitume 180/220 ramolli par 9% de solvant, 130 g de gravillons de fraisat 6/12 provenant de la démolition d'un ancien  
15 enrobé, ces gravillons contiennent 3% de bitume vieilli résiduel.

Lorsque ce gravillon est entièrement recouvert de liant noir, ce qui se fait très facilement et très rapidement, on déverse sur le tout 70 g de sable de  
20 fraisat 0/6 simplement criblé. On malaxe le tout et on obtient facilement un enrobé à froid économique, entièrement noir, bien enrobé et très maniable.

Le bitume vieilli s'enrobe facilement, complètement, car il contient peu de fines. En outre, en  
25 surface, le bitume vieilli et terne est rapidement ravivé si le liant bitumineux frais ajouté contient un peu de solvant du bitume, ce qui facilite l'osmose entre le bitume ancien et le bitume neuf.

On a réalisé les essais comparatifs suivants,  
30 sur des éprouvettes cylindriques :

(a) enrobé comparatif de référence :

On prépare un pré-enrobé de sable 0/2 à partir de 100 parties de sable, 2 parties d'eau et 5 parties d'une émulsion de cut-back (bitume additionné de  
35 30% environ de kérosène).

On réalise ensuite l'enrobé à froid en introduisant dans l'ordre dans le malaxeur :

5	6/10 Meilleraie	40
	2/6 Meilleraie	30
	Eau	3
	Emulsion de bitume	6,1
	Pré-enrobé 0/2 ci-dessus	30

(b) Enrobé suivant l'invention :

On introduit dans l'ordre dans le malaxeur, également à froid :

10	6/10 Meilleraie	40
	2/6 Meilleraie	30
	Eau	3
	Emulsion de bitume	4,9
15	Sable de fraisat	30

Ces deux enrobés sont étudiés en éprouvettes suivant la méthode Duriez normalisée. Les éprouvettes sont démoulés le lendemain de la fabrication, conservées 5 jours en étuve ventilée à 50°C, puis 8 jours à 18°C dans l'air ou dans l'eau. Les éprouvettes sont ensuite écrasées à 18°C. Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

	Enrobé de référence	Enrobé au sable de fraisat
25	Densité sèche	2,37
	R <sub>s</sub> Résistance à sec (MPa à 18°C)	2,34
	R <sub>I</sub> Résistance après 1 semaine d'immersion	5,25
	R <sub>I</sub> /R <sub>s</sub>	2,27
30		4,97
		0,89
		0,95

Comme on le voit, la qualité d'enrobage de tous les mélanges est bonne, les résistances à la

compression  $R_s$  et  $R_t$  des enrobés au sable de fraisat sont fortes, et nettement supérieures à celles de l'enrobé de référence, et les rapports  $R_t/R_s$  sont excellents.

5        Ces bons résultats s'expliquent par le fait  
que l'enrobé contient du bitume, dur, vieilli et stable  
à la surface du sable. A l'extérieur, la fine pellicule  
de bitume neuf, très ramolli par des solvants, confère  
à l'enrobé à froid une onctuosité et une maniabilité  
suffisantes pour le manipuler, le charger, l'étaler et  
10       le compacter. Au bout de quelques temps, le bitume neuf  
ramolli par des solvants retrouve une consistance  
normale, car les solvants ont migré dans le bitume  
vieilli. Le bitume vieilli, quant à lui, a retrouvé aussi  
une consistance normale, car il a été légèrement ramolli  
15       par les solvants qui l'ont imprégné.

Ceci s'applique bien entendu également au cas  
où les gravillons sont des gravillons de fraisat.

En d'autres termes, le procédé suivant  
l'invention, en enrobant un bitume trop dur par un bitume  
20       trop mou, présente aussi l'avantage de conduire, à terme,  
à un produit intermédiaire, ni trop dur, ni trop mou, et  
stable pour supporter le trafic sans les déformations  
plastiques qui conduisent tous les produits de l'art  
antérieur à l'orniérage.

25       Le procédé suivant l'invention présente en  
outre les avantages suivants :

- forte valorisation des fraisats;
- économie de bitume neuf : il n'est néces-  
saire d'en ajouter que 2 à 3% environ, contre 5 à 6,5%  
30       dans les techniques classiques;
- préparation rapide, avec une seule étape de  
malaxage.

En variante, le sable et éventuellement les  
gravillons peuvent provenir du concassage de divers  
35       produits bitumineux de récupération : plaques de chaus-



sées bitumineuses, plaques d'asphalte provenant de trottoirs anciens, tas d'enrobés bitumineux refusés dans les centrales d'enrobage.

5 Les sables de fraisat ou de concassage peuvent, de façon générale, avoir toute granulométrie 0/d correspondant à la norme française NFP 18321, c'est-à-dire avec  $d \leq 6,3$  mm environ; la granulométrie des gravillons de fraisat ou de concassage sera limitée à 6/12 ou 6/14 pour des produits minces ou ultra-minces de surface, et peut aller jusqu'à 6/20 pour des sous-couches  
10 routières épaisses.

L'invention s'applique aux petits travaux routiers, où les enrobés sont généralement manipulés avec des outils manuels (pelle, rateau) et compactés avec des  
15 engins légers. Parmi ces petits travaux, on peut citer le rebouchage des nids de poule, des fouilles ou des affaissements des routes, le comblement des tranchées, la couverture des élargissements de chaussées, les petits travaux sur trottoirs, les descentes de garage, les  
20 allées de jardin, les scellements de poteaux ou de plaques, etc.... L'invention s'applique également à des travaux plus importants tels que la réalisation de sous-couches épaisses ou de couches de roulement minces pour la construction ou la réfection de chaussées.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de préparation d'un enrobé bitumineux, caractérisé en ce que :

5 (a) on réduit en particules un matériau bitumineux de récupération constitué essentiellement de granulats et d'un liant bitumineux;

(b) on sépare desdites particules, par criblage, un sable bitumineux de granulométrie 0/d;

10 (c) on enrobe des gravillons de granulométrie d/D avec un liant bitumineux mou; et

(d) on ajoute à ces gravillons enrobés une quantité désirée dudit sable bitumineux, prise à la température ambiante, et on malaxe le tout.

15 2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise un sable bitumineux de granulométrie 0/6,3 mm.

3 - Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la granulométrie des gravillons est limitée à une valeur D de l'ordre de 20 mm environ.

20 4 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape (a) est une opération de fraisage in situ d'une ancienne chaussée bitumineuse.

25 5 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape (a) est une opération de concassage de plaques d'une ancienne chaussée bitumineuse, ou de plaques d'asphalte, ou d'un matériau résiduaire d'un poste d'enrobage.

30 6 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on associe à l'étape (b) une étape (b') de séparation desdites particules de gravillons bitumineux de granulométrie d/D, et l'on utilise ces gravillons bitumineux dans l'étape (c).

35 7 - Procédé suivant l'une quelconque des

revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le liant bitumineux est un bitume de régénération sans solvant ou un bitume ramolli par des solvants ou des plastifiants, l'étape (c) étant réalisée à chaud sur des gravillons chauffés.

8 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le liant bitumineux est un bitume de régénération sans solvant ou un bitume ramolli par des solvants ou des plastifiants, mis sous la forme d'une émulsion de bitume dans une solution aqueuse, l'étape (c) étant réalisée avec des gravillons à température ambiante.

9 - Application du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8 à des petits travaux de réparation de chaussées tels que le rebouchage des nids de poules, des fouilles et des affaissements des routes.

10 - Application du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8 à la réalisation de sous-couches épaisses ou de couches de roulement minces pour la construction ou la réfection de chaussées.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2689051

N° d'enregistrement  
national

FR 9203668  
FA 469625

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 623 219 (MAHEAS) * le document en entier *	1,9,10
A	DE-A-3 729 507 (DEUTAG-MISCHWERKE) * le document en entier *	1,4,9,10
A	US-A-4 706 893 (BROCK) * abrégé; figures *	1,4,5,9, 10
A	US-A-4 619 550 (JEPPSON) * abrégé; figures *	1,4,6,9, 10
A	FR-A-2 639 375 (MUNTZER) * le document en entier *	1,8-10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
		E01C
Date d'achèvement de la recherche 27 NOVEMBRE 1992		Examineur DIJKSTRA G.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 150 01.82 (F0417)